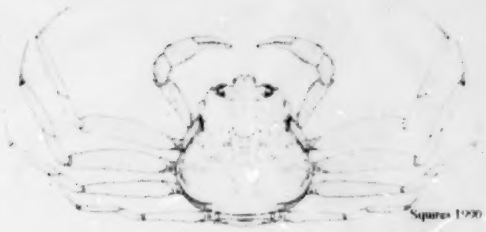
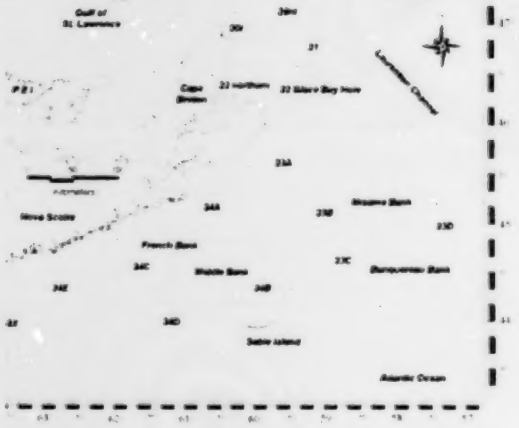


Eastern Nova Scotia Snow Crab



Background

Snow crab (Chionoecetes opilio) are crustaceans like lobster and shrimp, with a flat, almost circular, body and five pairs of spider-like legs. The hard outer shell is periodically shed in a process called moulting. After moulting, crabs have a soft shell for a period of time. Unlike lobsters, male and female snow crab do not continue to moult throughout their lives. Females stop growing after the moult in which they acquire a wider abdomen for carrying eggs. This occurs at shell widths less than 95 mm. Male snow crab stops growing after the moult in which they acquire relatively large claws on the first pair of legs. This can occur at shell widths as small as 40 mm. Female crabs produce eggs that are carried beneath the abdomen for approximately 2 years. The eggs hatch in late spring or early summer and the tiny newly hatched crab larvae spend 12-15 weeks free floating in the water. At the end of this period, they settle on the bottom. It then takes at least 8-9 years for snow crab males to reach legal size.

The minimum legal shell width is 95 mm, and female crabs are not kept by industry. Soft-shelled crab is defined by shell hardness of the right claw (<68 durometer units). The term "white crab" describes both new-soft and clean hard-shelled crab (carapace conditions 1 and 2 respectively). Fishing is by baited square or conical traps constructed of wire or tubular steel and netting. The traps are set on muddy or sand-mud bottoms at temperatures ranging from 50 to 280m.

Since 1999, stock status is evaluated based on an annual trawl survey, which began in 1997. The size frequency distributions showed a substantial decrease in future recruitment categories from 1997 to 2000, while the commercially exploitable category remained stable. Trends in CPUE in all CFAs during the same period did not suggest any sign of stock decline.

Management areas in ENS do not reflect biological distribution of the resource, and using them as a reference point to present the trawl survey results compromise the reliability of the biomass estimates. Therefore trawl survey results are shown based on biological units only: northern ENS, comprised of areas 20, 21 and 22, and southern ENS, comprised of areas 23 and 24.

Summary

- During the 2001 fishing season, the catch was 9,917t. Overall, catch rates have increased in CFA 20 (64.8 kg/th), CFA 21 (93.4 kg/th), CFA 22 (105.1 kg/th) and CFA 24 (96.2 kg/th), while CFA 23 (82.6 kg/th) had comparable results to 2000.
- In the northern portion of ENS, a new trawl survey was conducted in September and biomass of commercial-sized crab was estimated at 3,920t for 2002.
- In the southern portion of ENS, biomass estimate of commercial-sized male crabs available to the 2002 fishery would be 24,300t.
- Size frequencies from trawl survey indicate a decrease in recruitment for future years.
- Bottom temperatures fell in 2001 making them more favorable for crab compared to conditions observed during the previous 2 years.
- Biomass of fishable crab is expected to decline in the future.

The Fishery

Harvesting of snow crab off the coast of eastern Nova Scotia (ENS) began in the late 1970s. Landings rose to a peak of 1,634t in 1979. Landings and catch-per-unit-effort (CPUE) then collapsed and by 1985 this fishery was believed to be near commercial extinction. A pulse of pre-recruits entered the commercial catches of snow crab in all Crab Fishing Areas (CFAs) in 1986, and landings rose from 1987 to 1993 when peak levels were reached at 2,016t. In 1994, total landings declined by 23% and remained stable at that level until 1996. Afterward, landings increased steadily to reach 3,599t in 1999.

From 1982 to 1993, the management of these fisheries was based strictly on effort controls (seasons, licenses and trap limits). Substantial changes to management measures were introduced in each CFA from 1994 to 2000; individual boat quotas (IBQ) or individual transferable quotas (ITQ) were imposed in all CFAs; 100% dockside monitoring; a mandatory logbook for both dockside monitoring and the scientific data base; landings not more than 0-10% soft-shell crabs; at-sea monitoring by certified observers; a biodegradable panel on traps to prevent ghost fishing; the introduction of sub-areas in 1998 to ensure the distribution of the fishing effort; and the number of traps allowed was increased from 30 to 40 in CFA 24 in 1999, and from 30 to 45 in CFA 23 in 2000. In CFA 22, an industry-designed separation of the fleet (since 1996) into northern and outer areas was incorporated into the management plan (with a separate TAC designed for each area), and fishermen were supposed to fish in only one area. In 2000, TAC increased to 118t in CFA 20, to 363t in CFA 21, to 318t in 'CFA 22 northern' (while remaining the same at 216t in 'CFA 22 outer'), to 4,425t in CFA 23; and to 4,374t in CFA 24. Existing allocations for temporary fishermen increased from to 50t in CFA 20, to 2,683t in CFA 23, and to 2,686t in CFA 24. There were no changes in the number of permanent licenses in all CFAs, but the number of temporary permit holders increased from 4 in 1999 to 5 in 2000 in CFA 20, from 13 to 53 in CFA 23, and from 22 to 56 in CFA 24.

There were no changes in the management Areas and sub-areas in ENS in 2001 compared to 2000. In 2001, the fishing season in CFAs 23 and 24 started July 1st (June 1st in 2000) in all sub-areas, except 23D and 24D which remained June 1st as in 2000.

Landings, catch rate (kg/trap haul), fishing effort (total # of th) and fishing locations were derived from the mandatory logbooks completed by all fishermen for both dockside monitoring and the scientific database.

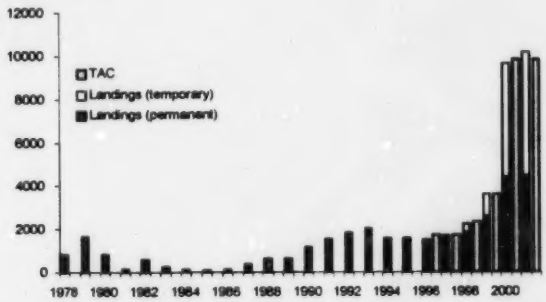
In northern ENS, there was no change in the TAC of CFA 20 (118t), CFA 21 (363t) and CFA 22 northern (318t) compared to 2000, but there was a 50t increase in CFA 22 outer (from 217t to 267t). In southern ENS, there was an overall increase in TAC from 8,799t in 2000 to 8,823t in 2001. A breakdown by area showed an increase in TAC from 4,425t in 2000 to 4,760t in 2001 in CFA 23, but a decrease from 4,374t to 4,062 in CFA 24. In each of CFAs 23 and 24, 100t of 'new allocation' was given to 3 exploratory permits to conduct a trap survey along the slope of the Scotian Shelf.

Permanent and Temporary Allocations.

	Permanent		temporary	
CFA	allocations (t)	licences	Allocations (t)	licences
20	68	5	50	6
21	363	32	-	-
22(northern)	318	20	-	-
22(outer)	267	17	-	-
23	1,776	24	3,085	61
24	1,656	23	2,506	59

The overall TAC for ENS in 2001 was 9,848t (excluding slope surveys) compared to 9,814t in 2000. Total reported **landings** in 2001 were 9,917t. There was a 16% decrease in total fishing effort compared to 2000.

Landings (t)



Landings (t) in Eastern Nova Scotia.

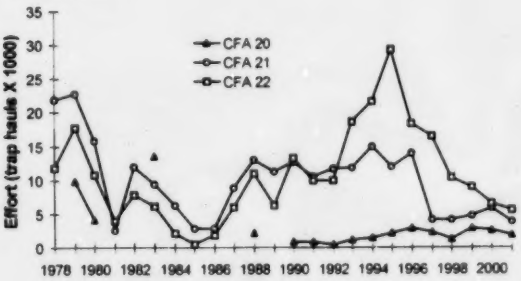
CFA	Average 1990-94	Average 1995-99	1999	2000	2001
20	17	55	90	118	117
21	159	178	291	364	363
22	238	346	518	535	586
23	555	768	1,300	4,401	4,805
24	662	762	1,400	4,300	4,043
Total	1,631	2,109	3,599	9,718	9,917

An agreement between snow crab and shrimp fishermen concerning the sharing of mutual fishing grounds resulted in the closure for 3 weeks of some prime fishing areas.

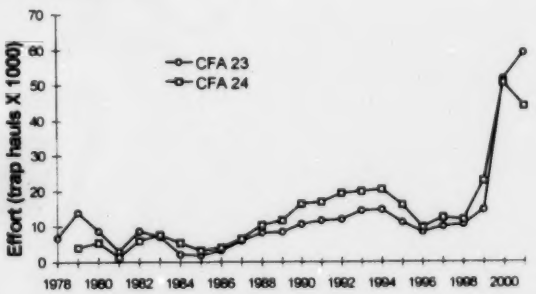
Fishing Positions Reported in 2001 Logbooks

The reported **fishing effort** was lower in CFA 20 (-30%), CFA 21 (-34%), CFA 22 (-18%) and CFA 24 (-12%), and higher in CFA 23 (14%) compared to 2000.

Fishing Effort



Fishing Effort

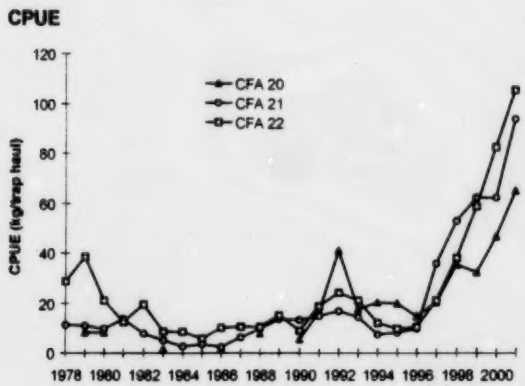


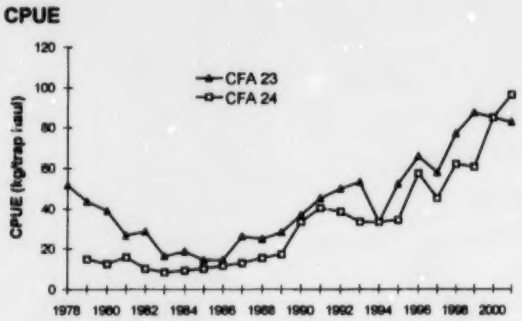
At-sea sampling of the commercial catch to evaluate the percentage of soft-shelled crab prior to sorting was conducted through a certified observer program in all CFAs in

2001. Samples of male crab were categorised by shell characteristics (size, hardness) and claw height. In 2001, at-sea sampling in northern ENS was limited because of the shortness of these fisheries (in sea-days), combined with the high density of crab on the fishing grounds. Estimated CPUEs (by trap, trip or sub-areas) based on the at-sea sampling have validated the CPUEs derived from the logbook.

Overall in southern ENS, the weekly soft shell crab percentages, derived from the observer coverage, slowly increased during the first 10 to 12 weeks to 20% and more at the end of the fishery, although trends were different by area, going from a rapid increase (CFA 24A) to always remaining under 10% (CFA 24B).

Catch rate has been generally increasing since the mid-90s. In 2001, there was a 23% increase in average CPUE compared to 2000. Increases in CPUEs were observed in CFA 20 (from 46.7 to 64.8 kg/th), CFA 21 (from 62.1 to 93.4 kg/th) CFA 22 (from 68.6 to 87.9 kg/th in Area 22 northern and from 106.0 to 135.9 kg/th in the Area 22 outer) and CFA 24 (from 84.9 to 96.2 kg/th), while CFAs 23 (82.6 kg/th) had comparable results to 2000 (85.0 kg/th).



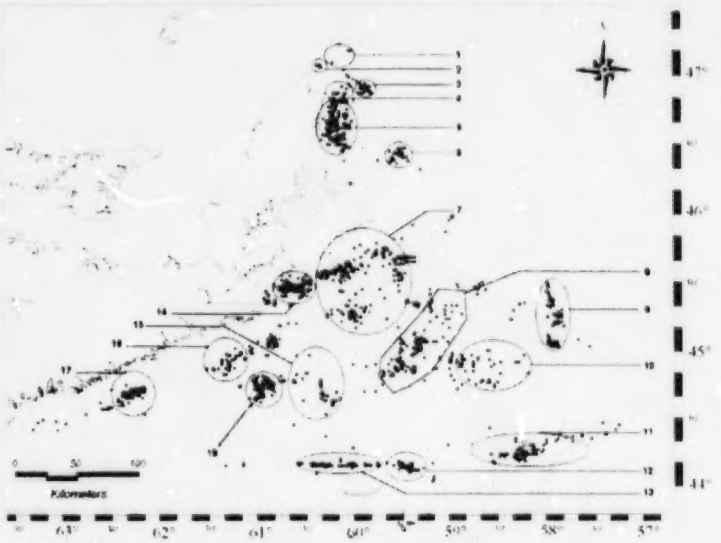


These fisheries have been undergoing substantial changes since the mid-1990s and catch rates may be affected by the move towards more efficient fishing gear, an early and longer fishing season, changes in soak time and fishing pattern, and seasonal movement of crab. Other important factors that may affect CPUE are the differences in fishing experience between permanent and temporary fishermen, as well as the particularity of their designated fishing grounds, including the fact that some previously exploited areas in the past were restricted to the shrimp fishery during 3 weeks in 2001. Therefore CPUE is not used as an index of abundance.

CPUE and fishing effort in ENS were fairly well distributed amongst all the available fishing grounds in 2001, regardless of the fishermen's status or any specific fishing area. The area around St Paul Island (#1) was quickly abandoned in 2001 because tide and current were too strong for the gear to fish properly (mean CPUE of 5.4kg/th). All but 3 of the fishing grounds saw their mean CPUE increase compared to 2000. Decreases have been seen in 23B (#8), Artimon (#9) and Gully (#12) areas of 23D.

CPUE Distributed by Cluster of Fishing Location

Group #	2000 CPUE	2001 CPUE	Trend
1	31.9	-	
2	50.6	68.6	+
3	38.6	43.9	+
4	56.5	106.8	+
5	66.0	84.1	+
6	98.5	139.1	+
7	102.9	115.3	+
8	104.0	94.2	-
9	62.7	47.7	-
10	109.7	131.4	+
11a	74.4	-	
11b	-	58.4	
12	65.1	51.2	-
13	81.8	83.6	≈
14	76.6	106.6	+
15	94.6	121.2	+
16	91.9	106.6	+
17	48.7	63.7	+
18	107.4	130.5	+



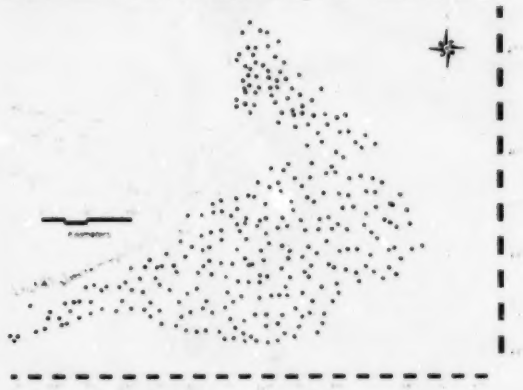
Estimation of the mortality caused by fishing activities on recently moulted male snow crabs (soft and white) was done in cooperation with a fisherman. Soft and white crab were captured by trapping and returned in closed traps to the bottom. After three days, these traps were fished and the number of dead crab counted. In 2001, the mortality rates caused by the fishery was estimated at 16% ± 4.1% for soft shell crab and 5% ± 5.5% for white crab, representing 79t in northern ENS and 179t in southern ENS.

Resource Status

Stock status for 2001 is primarily based on an annual **trawl survey** that was introduced in 1997. In 2001, the northern survey started in April, which is slightly earlier then normal but it finished before the fishery. In contrast, the southern survey started in May, as usual, but due to vessel problems, could not be completed until 20 July, three weeks into the fishery.

A total of 303 trawl stations were completed in CFAs 20-24, which encompassed areas (34,000 km^2) of the Cabot Strait, Sydney Bight and Scotian Shelf.

Distribution of Trawl Survey Stations in 2001



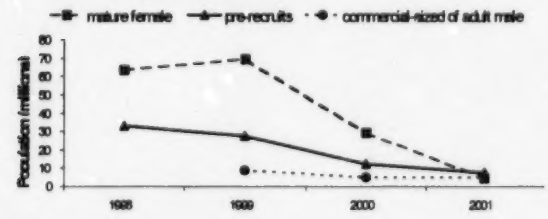
Changes were made to the computations used to develop survey biomass estimates that would correspond more closely to the biomass supporting the fishery. The effect of change in survey vessels and analytical technique was not assessed.

Total biomass means all commercial-sized adult at the time of the survey; **exploitable**

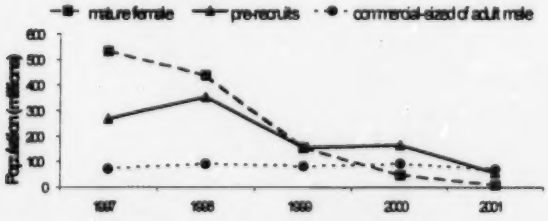
biomass means commercial-sized adult and of carapace condition 3, 4 and 5 at the time of the survey; **recruitment to the fishery** means commercial-sized adult males of carapace condition 1 and 2 at the time of the survey (these will not enter the fishery following the current survey, but the following year); and **pre-recruits** means adolescent males greater than 56mm at the time of the survey.

The number of trawl stations sampled has increased from 150 in 1997 to 303 in 2001, and the surface to be covered by the survey is expected to increase again in 2002. Consequently, increasing the total surveyed area renders comparison difficult between years. In order to allow for comparison among years, the overall trends of mature females, pre-recruits and commercial-sized adult males are reported based on the original surface that was surveyed in 1997 for southern ENS (17,623 km^2) and 1998 for northern ENS (4,250 km^2). The survey size frequency distribution of male crab is reported for the total surface surveyed every year.

Number of Mature Females, Pre-recruits and Commercial-sized Adult Males in Northern ENS

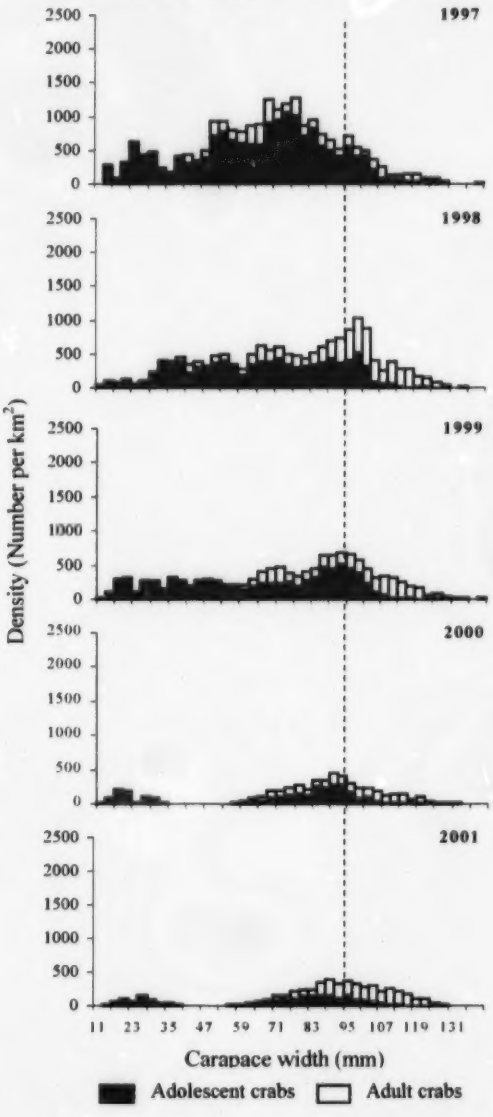


Number of Mature Females, Pre-recruits and Commercial-sized Adult Males in Southern ENS

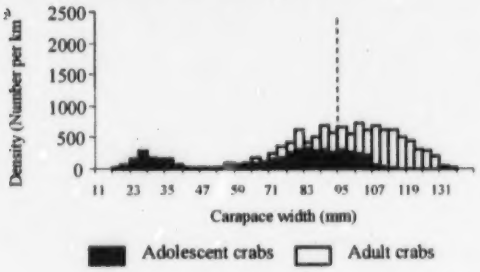


Mature females and pre-recruits have been decreasing since 1997-98, while that of commercial-sized adult males have remained constant over the same period. The size frequency distributions show a substantial decrease in adolescent males from 1997 to 2001 in both northern and southern areas.

Survey Size Frequency of Male Crab in Northern ENS



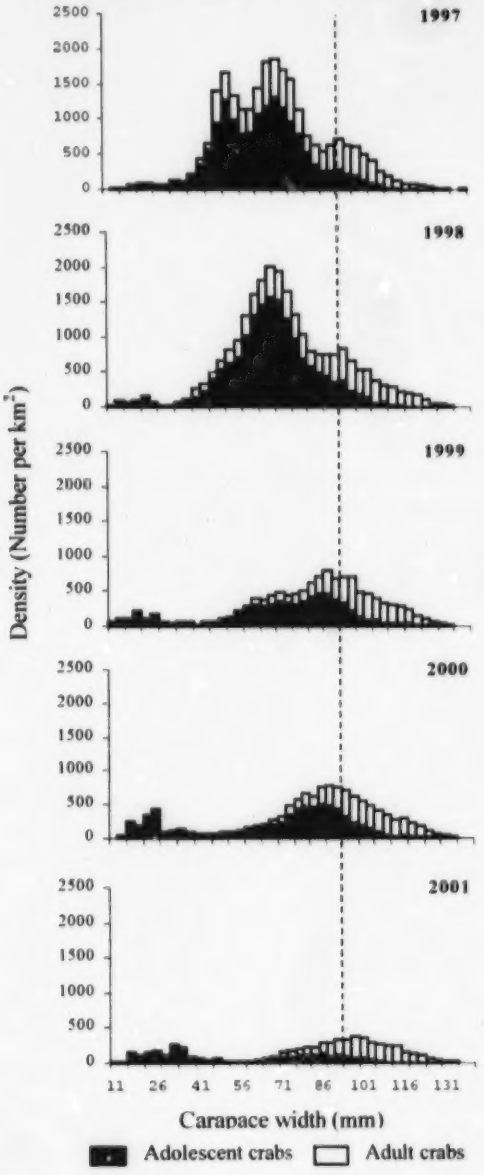
Survey Size Frequency of Male Crab in Northern ENS from 2001 September Survey



Snow crab of carapace condition 5 (very old crab) is not expected to contribute to the 2002 fishery due to high natural mortality. In 2001, the amount of old category 5 crabs has been estimated at 62 ± 45t in northern ENS and 208 ± 169t in southern ENS.

In northern ENS, 30 trawl stations were revisited in September. These extra stations were used to estimate commercial-sized adult male biomass in the fall for comparison with the biomass estimated from the May 2001 annual survey. The May survey missed the recruitment to the fishery, and the prediction of this category of crab is primordial establishing future exploitable biomass.

Survey Size Frequency of Male Crab in Southern ENS

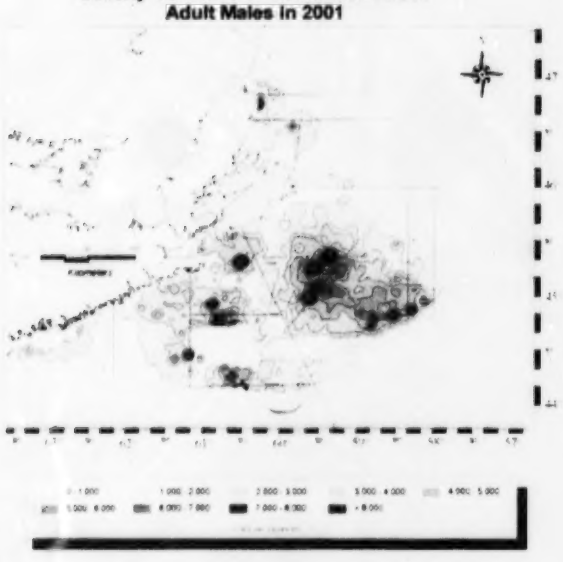


The September 2001 survey in northern ENS indicated that there were 3,982t of total biomass. Assuming that most of the snow crab habitat in northern ENS was covered by the trawl survey and that no other losses other than category 5 crab will occur in the mean time, the biomass of commercial-sized

crab was estimated to be 3,920t in 2002 (3,982t – 62t of category 5).

In southern ENS, the 2001 survey indicated that there were 33,139t of total biomass of commercial-sized adult males. The fishery in CFAs 23 and CFA 24 harvested 8,456t (trap survey and commercial landings from slope not included), plus the soft and white crab mortality from the fishery was estimated at 189t, and the amount of old crab with carapace condition 5 was estimated at 208t. Thus assuming that all major fishing grounds in southern ENS have been covered by the trawl survey in 2001 and that no other losses will occur in the meantime, the biomass of adult male crabs is estimated to be 24,286t in 2002.

Density Contours of Commercial-sized Adult Males in 2001



Sources of Uncertainty

Although 2001 was by far the best at-sea observer coverage ever done in CFAs 23 and 24, the coverage was too sparse near the end of the season to produce representative results on a combined weekly and sub-area basis.

By using September total biomass in northern ENS, and by eliminating sources of underestimation in southern ENS, the relative abundance indexes are believed to be more representative of the snow crab population, and include more of the stock area.

The current "biomass estimates" provided should not be considered as absolute as the mortality of commercially exploitable crab between the time of survey and the fishing season has not been taken into account. Cross checking of biomass estimates in the past several years in the southern Gulf of St. Lawrence indicated over-estimation of the biomass. The current pre-season trawl survey in ENS makes the estimates more uncertain as the fishing mortality occurring during the fishing season following the survey is not considered. In addition, the effect of change in survey vessels and analytical technique could not be assessed, and the pre-recuit abundance and fishable biomass seems not be closely correlated. The estimation of "biomass" was based on the assumption that the catchability of crab in front of trawl net foot rope was 100%. Until these uncertainties are assessed, the estimates are considered as relative and the application of exploitation rate to this biomass should not be practiced.

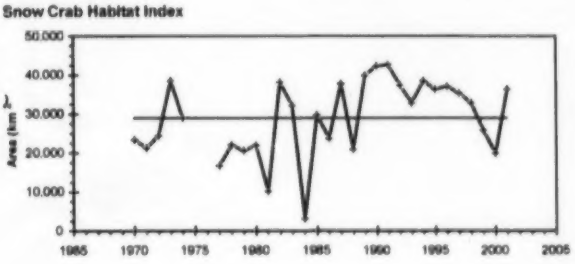
The geographic distribution of females, juveniles, adolescents and undersized adult males is different from that of commercial-sized adult. Further studies are required to improve our knowledge on the distribution of all size-classes of male and female snow crab. The categorisation of older crab (category 5) based on the carapace condition index developed for the southern Gulf of St Lawrence may not be directly applicable in ENS.

Seasonal movement between shallow and deeper areas may occur between the time of the trawl survey and the beginning of the subsequent fishing season. Movement of crab amongst CFAs is assumed but was not explicitly taken into account in this assessment.

Ecosystem Considerations

Cold bottom temperatures (<4°C) exist year-round in the deeper area northeast of French, Middle and Banquereau Banks (CFAs 20 to 23, with 24A and 24B), as well as in a narrow band along the shore (24C and E) that ends in southwestern Nova Scotia (4X fishery). At the time of the trawl survey, the coldest bottom temperatures (-0.5° to +2°C) were found near shore off southern Cape Breton, gradually increase to 5°-6°C to the east in Laurentian Channel and to 6°-7°C on the shallow water of Banquereau, Sable Island and Middle Banks to the south and west. The warmest temperatures in 2001 were in the southwestern portion of CFA 24 (Emerald Basin, Western Bank and Middle Bank). This spatial pattern is typical of that seen in most years.

Bottom temperatures in the northeastern Scotian Shelf during 2001 were generally colder than the long-term average (1971-2000). They also cooled relative to 2000, thereby reversing the warming trend in the region that began in the mid-1990s. The snow crab habitat index, defined by the area of the bottom with temperatures of -1° to 3°C, increased after having declined gradually over the previous four years. Given that colder conditions in this region are considered to be advantageous for snow crab in these areas, the higher snow crab habitat index and the colder-than-average bottom temperatures indicate that bottom conditions were more favourable for the snow crab in 2001 compared to conditions observed during the previous two years. The cause of the cooling in 2001 is unclear but recent reports suggest that it may have originated from the Gulf of St. Lawrence, in turn produced by an inflow of Labrador Shelf waters to the Gulf via the Strait of Belle Isle.



Outlook

Estimates of fishable biomass for the 2002 fishery are 3,920t for northern ENS and 24,286t for southern ENS. Based on the survey size frequency information, the decline is greater in pre-recruit sizes, which suggests the decline in adult crab will accelerate in future years. Future surveys will provide information on the strength of these incoming year classes, but the prognosis for the coming years is not promising.

The numerical biomass projections are only relative indications of stock population due to inherent uncertainties within the estimation process.

Management Considerations

The amount of soft and white crabs being captured in a snow crab fishery can be reduced by: an earlier fishing season; a shorter fishing season; good husbandry practices (e.g. careful handling of crab; quick return to the water; voluntarily moving out of an area with high density of soft shell crab); redistribution/reduction of

fishing effort; and closure of grids/sub-areas/fisheries.

For more Information

Contact:

Michel Biron
Science Branch
Dept. of Fisheries and Oceans
Gulf Region
P.O. Box 5030
Moncton, N.B. E1C 9B6

Tel: (506) 851-6046
Fax: (506) 851-3062
e-mail: bironm@dfo-mpo.gc.ca

Or:

Mikio Moriyasu
Science Branch
Dept. of Fisheries and Oceans
Gulf Region
P.O. Box 5030
Moncton, N.B. E1C 9B6

Tel: (506) 851-6135
Fax: (506) 851-3062
e-mail: Moriyasum@dfo-mpo.gc.ca

References

Biron, M., L. Savoie, R. Campbell, E. Wade, M. Moriyasu, and P. DeGrace. 2002. Assessment of the 2001 Snow crab (*Chionoecetes opilio*) fishery off eastern Nova Scotia (CFAs 20 to 24). DFO Can. Sci. Adv. Sec. Res. Doc. 2002/011.

Drinkwater, K.F., R.G. Pettipas, and W.M. Petrie. 2002. Temperature Conditions on the Scotian Shelf and in the southern Gulf of St. Lawrence during 2001 Relevant to Snow Crab. DFO Can. Sci. Adv. Sec. Res. Doc. 2002/043.

This report is available from the:

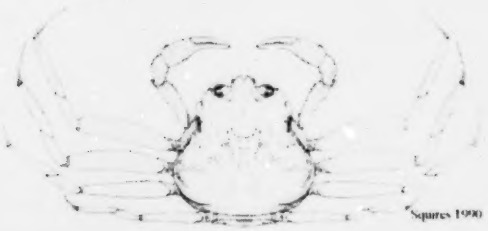
Maritime Provinces
Regional Advisory Process
Department of Fisheries and Oceans
P.O. Box 1006, Stn. B203
Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 4A2
Phone number: 902-426-7070
e-mail address: myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca

Internet address: www.dfo-mpo.gc.ca/csas
ISSN: 1480-4913

La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

Correct citation for this publication:

DFO, 2002. Eastern Nova Scotia Snow Crab. DFO Science Stock Status Report C3-02 (2002).



Crabe des neiges de l'est de la Nouvelle-Écosse

Renseignements de base

Le crabe des neiges (Chionoecetes opilio) est un crustacé, comme le homard et la crevette; son corps plat, presque circulaire, est doté de cinq paires de longues pattes. Il se défait périodiquement de sa carapace dure. Ce processus est connu sous le nom de mue. Après la mue, le crabe conserve une carapace molle pendant un certain temps. Contrairement au homard, le crabe des neiges ne continue pas à muer toute sa vie. La femelle cesse de grandir après la mue dans laquelle elle acquiert un plus large abdomen qui lui servira à porter ses oeufs. Sa carapace mesure alors moins de 95 mm de largeur. Le crabe mâle cesse de grandir après la mue dans laquelle il acquiert des pinces relativement grosses, mue qui peut survenir dès que sa carapace atteint une largeur de 40 mm. La femelle produit des oeufs qu'elle porte sous son abdomen pendant environ deux ans. Les oeufs éclosent habituellement à la fin du printemps ou au début de l'été et les minuscules larves peuvent passer de 12 à 15 semaines à dériver librement dans la colonne d'eau avant de se fixer au fond. Il faudra ensuite au moins 8 à 9 ans avant que le crabe des neiges mâle atteigne la taille réglementaire.

La largeur minimale réglementaire de la carapace est de 95 mm; par ailleurs, l'industrie ne garde pas les crabes femelles. Un crabe à carapace molle (crabe mou) est ainsi désigné en fonction de la dureté de sa carapace (< 68 unités de duromètre). L'appellation crabe blanc désigne à la fois les crabes mous qui viennent de muer et les crabes propres à carapace dure (catégories 1 et 2, respectivement). La pêche est pratiquée au moyen de casiers appâtés carrés ou coniques en fil de fer ou en acier tubulaire et en filet. Ces casiers sont déposés sur des fonds de vase ou de sable vaseux dont les températures oscillent entre -0,5 et 4,5 °C, à des profondeurs variant entre 50 et 280 m.

Depuis 1999, l'état du stock est évalué d'après un relevé annuel, commencé en 1997. La distribution des fréquences de tailles a sensiblement diminué dans les catégories de recrues futures de 1997 à 2000, tandis qu'elle est restée stable en ce qui concerne les crabes exploitables par la pêche commerciale. Les tendances des PUE dans toutes les ZPC pendant cette période ne dénotent pas de signes de déclin du stock.

Les zones de gestion de l'est de la Nouvelle-Écosse ne reflètent pas la distribution biologique de la ressource; leur utilisation comme points de référence dans la présentation des résultats du relevé au chalut compromet la fiabilité des estimations de biomasse. Les résultats du relevé au chalut sont donc présentés en fonction des unités biologiques seulement : partie nord du secteur est de la Nouvelle-Écosse, qui comprend les zones 20, 21 et 22, et partie sud du secteur est de la Nouvelle-Écosse, qui comprend les zones 23 et 24.

Sommaire

- Les prises de la saison de pêche de 2001 se sont chiffrées à 9 917 t. Dans l'ensemble, les prises ont augmenté dans la ZPC 20 (64,8 kg/cl), la ZPC 21 (93,4 kg/cl), la ZPC 22 (105,1 kg/cl) et la ZPC 24 (96,2 kg/cl), tandis qu'elles sont restées comparables à celles de 2000 dans la ZPC 23 (82,6 kg/cl).

- Dans la partie nord du secteur est de la Nouvelle-Écosse, un nouveau relevé au chalut a été réalisé en septembre et on a estimé la biomasse des crabes de taille commerciale à 3 920 t pour 2002.

- Dans la partie sud du secteur est de la Nouvelle-Écosse, l'estimation de biomasse des crabes de taille commerciale pour 2002 serait de 24 300 t.

- Les fréquences de tailles dans le relevé au chalut dénotent une diminution du recrutement pour les années à venir.

- Les températures de fond ont chuté en 2001 et sont donc plus favorables au

crabe que celles qui ont été observées les deux années précédentes.

- On s'attend à ce que la biomasse exploitable diminue à l'avenir.

La pêche

La pêche du crabe des neiges au large de la côte est de la Nouvelle-Écosse a commencé à la fin des années 1970. Les débarquements ont augmenté à un pic de 1 634 t en 1979. Ils se sont ensuite effondrés en même temps que les prises par unité d'effort (PUE), si bien qu'en 1985 on croyait la pêche commerciale proche de l'extinction. Une poussée de prérecrues est arrivée parmi les prises commerciales de crabe des neiges dans toutes les zones de pêche du crabe (ZPC) en 1986 et les débarquements ont augmenté de 1987 à 1993, année où ils ont culminé à 2 016 t. En 1994, les débarquements totaux ont diminué de 23 % et se sont stabilisés à ce niveau jusqu'en 1996. Ils ont ensuite constamment augmenté, pour atteindre 3 599 t en 1999.

De 1982 à 1993, la gestion de la pêche a été fondée strictement sur des mesures de limitation de l'effort (saisons, permis et nombre maximal de casiers). Des changements importants ont été apportées à la gestion dans chaque ZPC de 1994 à 2000 : quotas individuels par bateau (QIB) ou quotas individuels transférables (QIT) imposés dans toutes les ZPC; assujettissement de la totalité des sorties à des vérifications à quai; journal de bord obligatoire pour la vérification à quai et pour la base de données scientifiques; interdiction de débarquer plus de 0-10 % de crabes mous; vérifications en mer par des observateurs agréés; installation d'un panneau biodégradable sur les casiers pour empêcher la pêche fantôme; introduction de sous-zones en 1998 pour répartir l'effort de pêche et augmentation du nombre de casiers, qui est passé de 30 à 40 dans la ZPC 24 en 1999 et de 30 à 45 dans la ZPC 23 en 2000. Depuis 1996 dans la ZPC 22, une séparation de la flottille entre secteur nord et secteur extérieur a été intégrée, à l'instigation de l'industrie, au plan de gestion (avec TAC distinct pour chaque secteur), les pêcheurs n'étant censés pêcher que dans un seul secteur. En 2000, le TAC a augmenté à 118 t dans la ZPC 20, à 363 t dans la ZPC 21, à 318 t dans le secteur nord de la ZPC 22 (tandis qu'il restait de 216 t dans le secteur extérieur de la ZPC 22), à 4 425 t dans la ZPC 23 et à 4 374 t dans la ZPC 24. Les allocations attribuées aux pêcheurs temporaires ont augmenté à 50 t dans la ZPC 20, à 2 683 t dans la ZPC 23 et à 2 686 t dans la ZPC 24. Il n'y a pas eu de changement dans le nombre de permis permanents octroyés dans toutes les ZPC, mais le nombre de permis temporaires est passé de 4 en 1999 à 5 en 2000 dans la ZPC 20, de 13 à 53 dans la ZPC 23 et de 22 à 56 dans la ZPC 24.

En 2001, il n'y a pas eu de changement dans les zones et sous-zones de gestion de l'est de la Nouvelle-Écosse par rapport à 2000. Dans les ZPC 23 et 24 et dans toutes les sous-zones, la saison de pêche de 2001 a débuté le 1er juillet (1er juin en 2000), sauf dans les sous-zones 23D et 24D, où elle a été maintenue au 1er juin comme en 2000.

On a déterminé les débarquements, les taux de prises (kg/casier levé), l'effort de pêche (nombre total de casiers levés) et les lieux de pêche d'après les journaux de bord obligatoires remplis par tous les pêcheurs à des fins à la fois de vérification à quai et de saisie dans la base de données scientifiques.

Dans la partie nord du secteur est de la Nouvelle-Écosse, il n'y a pas eu de changement dans le TAC de la ZPC 20

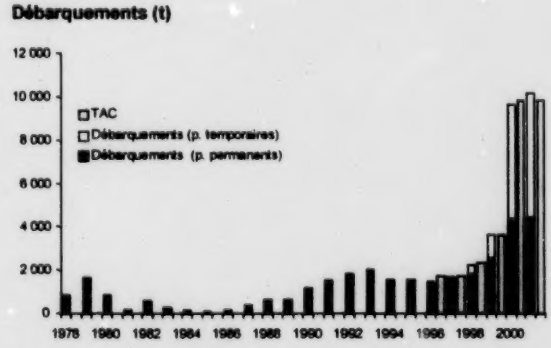
(118 t), de la ZPC 21 (363 t) et de la partie nord de la ZPC 22 (318 t) par rapport à 2000, mais le TAC a augmenté de 50 t dans le secteur extérieur de la ZPC 22 (passant de 217 t à 267 t). Dans la partie sud du secteur est de la Nouvelle-Écosse, il y a eu une augmentation générale du TAC, qui est passé de 8 799 t en 2000 à 8 823 t en 2001. Une ventilation par zone dénote une augmentation du TAC, de 4 425 t en 2000 à 4 760 t en 2001, dans la ZPC 23, mais une diminution, de 4 374 t à 4 062 t dans la ZPC 24. Dans chacune des ZPC 23 et 24, une « nouvelle allocation » de 100 t a été réservée à 3 permis de pêche exploratoire pour l'exécution d'un relevé au casier le long du talus néo-écossais.

Allocations permanentes et temporaires

	permanentes		temporaires	
ZPC	allocations (t)	permis	allocations (t)	permis
20	68	5	50	6
21	363	32	-	-
22 (nord)	318	20	-	-
22 (extérieur)	267	17	-	-
23	1 776	24	3 085	61
24	1 656	23	2 506	59

Le TAC global du secteur est de la Nouvelle-Écosse (à l'exclusion de l'allocation du relevé sur le talus) se chiffrait à 9 848 t en 2001, comparativement à 9 814 t en 2000. Les **débarquements** totaux déclarés en 2001 étaient de 9 917 t. On a observé une diminution de 16 % de l'effort de pêche total par rapport à 2000.

Débarquements (t)

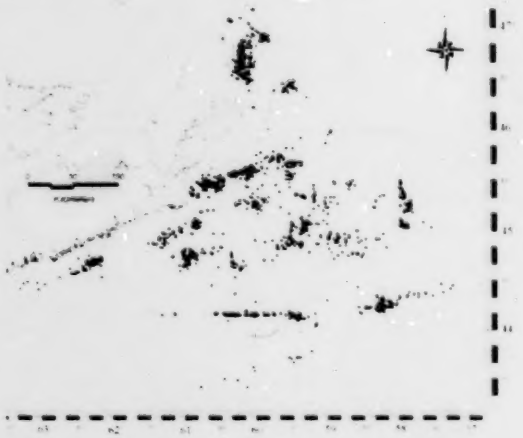


Débarquements (t) dans l'est de la Nouvelle-Écosse

ZPC	Moyenne 1990-1994	Moyenne 1995-1999	1999	2000	2001
20	17	55	90	118	117
21	159	178	291	364	363
22	238	346	518	535	586
23	555	768	1 300	4 401	4 805
24	662	762	1 400	4 300	4 043
Total	1 631	2 109	3 599	9 718	9 917

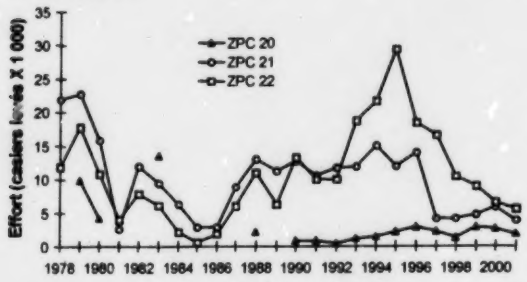
Une entente entre les pêcheurs de crabe des neiges et les pêcheurs de crevette sur le partage des lieux de pêche mutuels a abouti à la fermeture de certains des principaux lieux de pêche pendant trois semaines.

Lieux de pêche signalés dans les journaux de bord en 2001

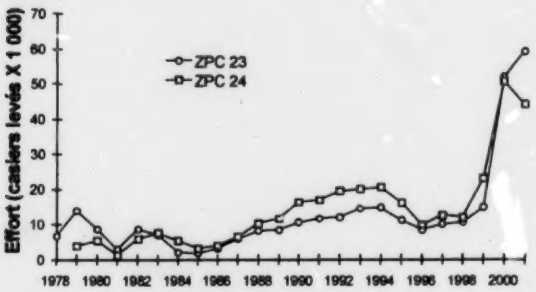


Par rapport à 2000, l'**effort de pêche** déclaré était plus bas dans les ZPC 20 (-30 %), 21 (-34 %), 22 (-18 %) et 24 (-12 %) et plus haut dans la ZPC 23 (14 %).

Effort de pêche



Effort de pêche

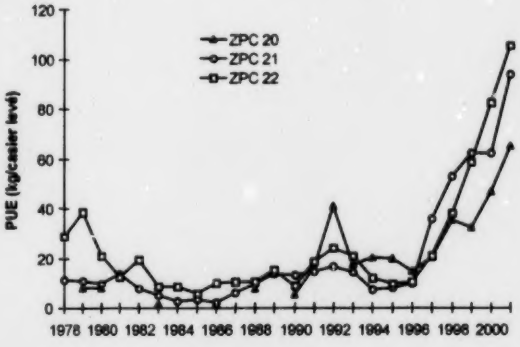


Dans le cadre d'un programme d'observateurs agréés, on a procédé en 2001 dans toutes les ZPC à un **échantillonnage en mer** des prises commerciales, afin d'évaluer le pourcentage de crabes mous avant le tri. Les échantillons de crabes mâles dans les prises commerciales ont été classés selon les caractéristiques de leur carapace (taille et dureté) et la hauteur de leurs pinces. En 2001, l'échantillonnage en mer dans le nord du secteur est de la Nouvelle-Écosse a été limité en raison de la courte durée de la pêche (jours en mer) et de la haute densité de crabe sur les lieux de pêche. Les estimations de PUE (par casier, sortie ou sous-zone) fondées sur l'échantillonnage en mer ont servi à valider les PUE découlant des journaux de bord.

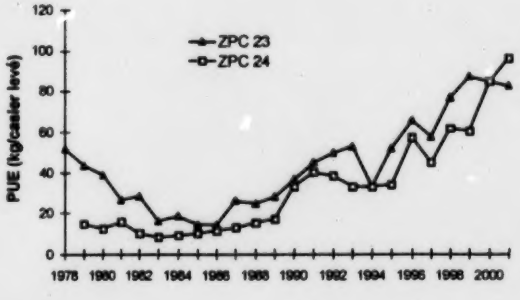
En général, dans la partie sud du secteur est de la Nouvelle-Écosse, les pourcentages hebdomadaires de crabes mous, établis d'après les observateurs, ont lentement augmenté pendant les 10 à 12 premières semaines à 20 %, puis à un niveau plus élevé à la fin de la pêche, quoique les tendances variaient d'une zone à une autre, allant d'une rapide augmentation (ZPC 24A) au maintien sous les 10 % (ZPC 24B).

Dans l'ensemble, les **taux de prises** ont augmenté depuis le milieu des années 1990. En 2001, les PUE moyennes se sont accrues de 23 % par rapport à 2000. Des hausses des PUE ont été observées dans la ZPC 20 (de 46,7 à 64,8 kg/cl), la ZPC 21 (de 62,1 à 93,4 kg/cl), la ZPC 22 (de 68,6 à 87,9 kg/cl dans la partie nord de la ZPC 22 et de 106,0 à 135,9 kg/cl dans le secteur extérieur de la ZPC 22) et la ZPC 24 (de 84,9 à 96,2 kg/cl), tandis que dans la ZPC 23 (82,6 kg/cl) les résultats étaient comparables à ceux de 2000 (85,0 kg/cl).

PUE



PUE



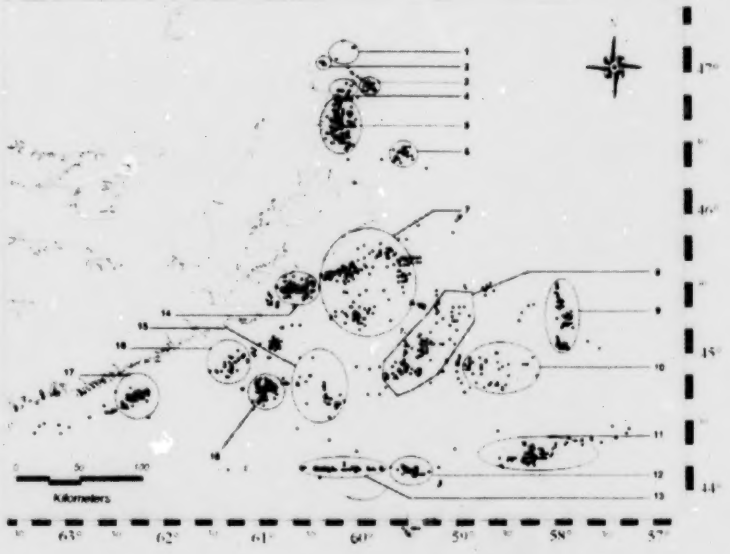
Ces pêches ont connu des changements importants depuis le milieu des années 1990 et les taux de prises ont pu être influencés par l'utilisation d'engins de pêche plus

efficaces, par une saison de pêche plus précoce et plus longue, par des changements dans le temps de mouillage des casiers et les habitudes de pêche ainsi que par les migrations saisonnières du crabe. Citons aussi comme autres facteurs importants susceptibles d'influer sur les PUE les différences d'expérience dans la pêche entre les pêcheurs permanents et les pêcheurs temporaires ainsi que la particularité de leurs lieux de pêche désignés, notamment le fait que certaines zones exploitées antérieurement ont été réservées à la pêche de la crevette durant trois semaines en 2001. C'est pourquoi on ne se sert pas des PUE comme indice d'abondance.

Les PUE et l'effort de pêche dans l'est de la Nouvelle-Écosse étaient relativement bien répartis entre les divers lieux de pêche en 2001, indépendamment des catégories de pêcheurs ou de lieux de pêche donnés. La région alentour de l'île St Paul (n° 1) a été rapidement abandonnée en 2001 parce que la marée et les courants étaient trop forts pour que les engins puissent bien pêcher (PUE moyennes de 5,4 kg/cl). La totalité des lieux de pêche, sauf trois, ont connu une augmentation de leurs PUE moyennes par rapport à 2000. Des baisses ont été enregistrées dans la sous-zone 23B (n° 8), ainsi que dans les régions d'Artimon (n° 9) et du Gully (n° 12) de la sous-zone 23D.

PUE réparties par groupes de lieux de pêche

Groupe n°	2000 PUE	2001 PUE	Tendance
1	31.9	-	
2	50.6	68.6	+
3	38.6	43.9	+
4	56.5	106.8	+
5	66.0	84.1	+
6	98.5	139.1	+
7	102.9	115.3	+
8	104.0	94.2	-
9	62.7	47.7	-
10	109.7	131.4	+
11a	74.4	-	
11b	-	58.4	
12	65.1	51.2	-
13	81.8	83.6	≈
14	76.6	106.6	+
15	94.6	121.2	+
16	91.9	106.6	+
17	48.7	63.7	+
18	107.4	130.5	+



La mortalité des crabes mâles venant de muer (crabes mous et crabes blancs) due aux activités de pêche a été évaluée en coopération avec un pêcheur. Des crabes mous et des crabes blancs ont été capturés au casier, puis remis au fond de l'eau dans des casiers fermés. Au bout de trois jours, ces casiers étaient levés et on comptait le nombre de crabes morts. En 2001, les taux de mortalité par pêche ont été estimé à 16 % ± 4,1 % dans le cas du crabe mou et à 5 % ± 5,5 % dans le cas du crabe blanc, ce qui représente 79 t et 179 t dans les parties nord et sud du secteur est de la Nouvelle-Écosse, respectivement.

État de la ressource

L'état du stock en 2001 est fondé essentiellement sur un **relevé annuel au**

chalut qui a été amorcé en 1997. En 2001, le relevé dans la partie nord du secteur a débuté en avril, soit légèrement plus tôt que d'habitude, mais il était terminé avant la pêche. En revanche, le relevé dans la partie sud du secteur a commencé en mai, comme à l'accoutumée, mais en raison de problèmes de navire, il n'a pu être terminé avant le 20 juillet, soit trois semaines après le début de la pêche.

Il y a eu en tout 303 stations de chalutage dans les ZPC 20-24, ce qui représentait une superficie totale de 34 000 km^2 dans le détroit de Cabot, dans le Sydney Bight et sur le plateau néo-écossais.

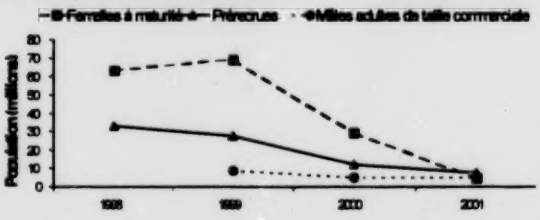
Répartition des stations du relevé au chalut en 2001

On a apporté des changements mineurs au processus de calcul utilisé pour établir des estimations de la biomasse d'après le relevé afin de les faire mieux correspondre à la biomasse qui alimente la pêche. Les effets des changements de navire dans le relevé et dans la technique d'analyse n'ont pas été évalués.

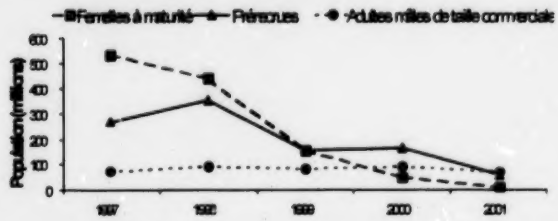
Dans le présent rapport, l'expression **biomasse totale** désigne la biomasse de tous les adultes de taille commerciale lors du relevé; **biomasse exploitable** désigne la biomasse des adultes de taille commerciale dont la carapace se situait dans les catégories 3, 4 ou 5 lors du relevé; **recrutement à la pêche** désigne les adultes de taille commerciale dont la carapace se situait dans les catégories 1 ou 2 lors du relevé (ces crabes intégreront la pêche non pas après le relevé, mais dans l'année suivante) et **prérecrues** correspond aux adolescents mâles de plus de 56 mm au moment du relevé.

Le nombre de stations de chalutage échantillonnées est passé de 150 en 1997 à 303 en 2001, et on s'attend à ce que la surface couverte par le relevé augmente à nouveau en 2002. Par conséquent, l'accroissement de la superficie totale couverte rend difficiles les comparaisons entre les années. Pour permettre des comparaisons d'une année à l'autre, les tendances générales des femelles à maturité, des prérecrues et des mâles adultes de taille commerciale sont présentées en fonction de la superficie originale couverte en 1997 dans la partie sud du secteur est de la Nouvelle-Écosse (17 623 km^2) et en 1998 dans la partie nord de ce secteur (4 250 km^2). La distribution des fréquences de tailles dans le relevé porte cependant sur la superficie totale du relevé chaque année.

Nombre de femelles à maturité, de prérecrues et de mâles adultes de taille commerciale dans la partie nord de l'est de la Nouvelle-Écosse

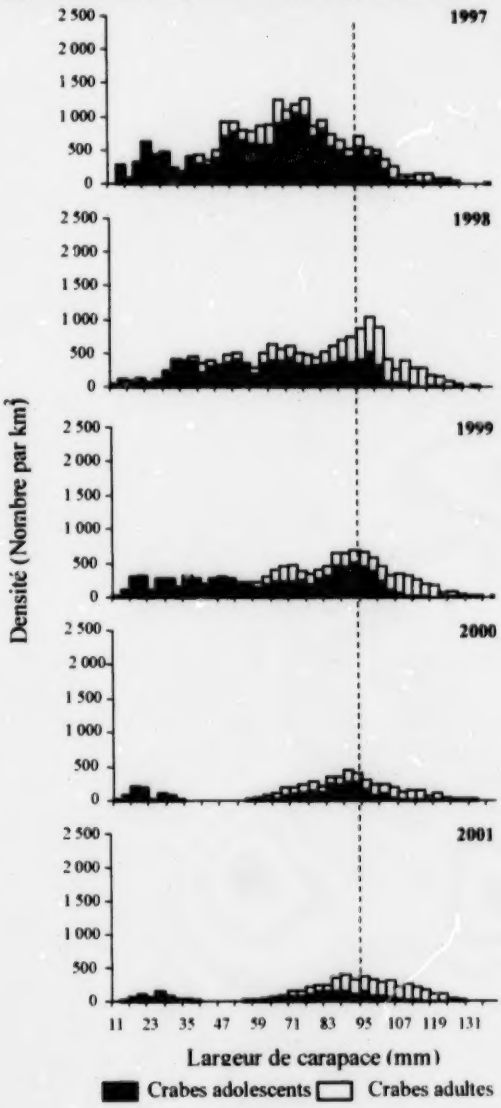


Nombre de femelles à maturité, de prérecrues et de mâles adultes de taille commerciale dans la partie sud de l'est de la Nouvelle-Écosse

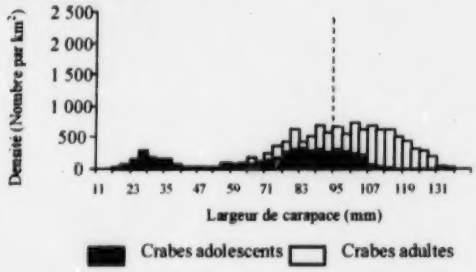


Le nombre de femelles à maturité et de prérecrues a diminué depuis 1997-1998, tandis que celui des adultes mâles de taille commerciale est resté constant pendant la même période. La distribution des fréquences de tailles révèle une diminution notable des mâles adolescents de 1997 à 2001 dans les parties nord et sud du secteur.

Fréquence de tailles du crabe mâle dans la partie nord du secteur est de la Nouvelle-Écosse d'après le relevé



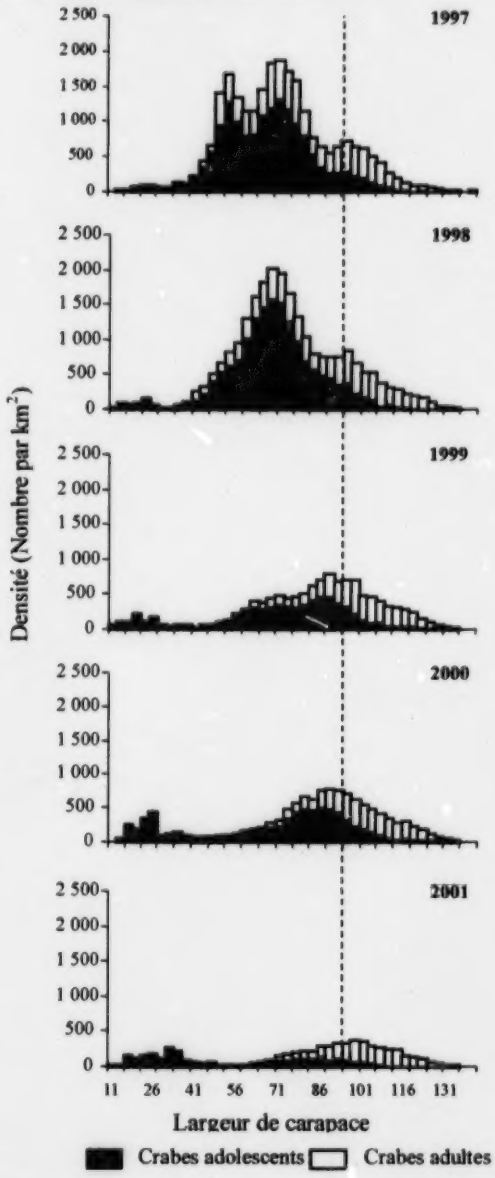
Fréquence de tailles des crabes mâles selon le relevé de septembre 2001 dans la partie nord du secteur est de la Nouvelle-Écosse



On ne s'attend pas à ce que les crabes des neiges dont la condition de la carapace se situe dans la catégorie 5 (très vieux crabes) contribuent à la pêche en 2002 en raison de leur forte mortalité naturelle. En 2001, on a estimé la quantité de vieux crabes de catégorie 5 à 62 ± 45 t dans la partie nord du secteur est de la Nouvelle-Écosse et à 208 ± 169 t dans la partie sud de ce secteur.

Dans la partie nord du secteur est de la Nouvelle-Écosse, on a revisité 30 stations de chalutage en septembre, pour estimer la biomasse de crabes adultes mâles de taille commerciale en automne, aux fins de comparaison avec la biomasse estimée en mai 2001 dans le relevé annuel. Le relevé de mai ne prenait pas en compte le recrutement à la pêche, or les prévisions concernant cette catégorie de crabe sont primordiales pour l'établissement de la biomasse exploitable future.

Fréquence de tailles des crabes mâles dans la partie sud du secteur est de la Nouvelle-Écosse

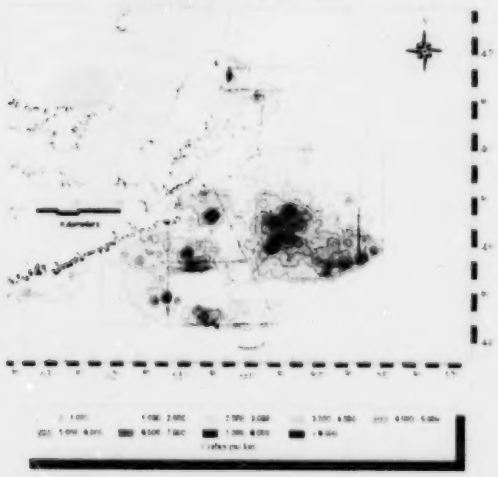


Le relevé de septembre 2001 dans le nord du secteur est de la Nouvelle-Écosse révélait une biomasse totale de 3 982 t. En tenant pour acquis que la majorité de l'habitat du crabe des neiges de la partie nord du secteur est de la Nouvelle-Écosse a été couverte par le relevé au chalut et qu'il n'y aura pas de pertes autres que celles des crabes de

catégorie 5 dans l'intervalle, on a estimé la biomasse des crabes de taille commerciale en 2002 à 3 920 t (3 982 t – 62 t de crabes de categorie 5).

Dans le sud du secteur est de la Nouvelle-Écosse, il y avait selon le relevé de 2001 33 139 t de biomasse totale de mâles adultes de taille commerciale. La pêche dans les ZPC 23 et 24 a capturé 8 456 t (à l'exclusion des prises du relevé au casier et des débarquements commerciaux du talus) et la mortalité des crabes mous et des crabes blancs due à la pêche a été estimée à 189 t, tantis que la quantité de vieux crabes à carapace de catégorie 5 a été estimée à 208 t. Par conséquent, en tenant pour acquis que tous les principaux lieux de pêche du sud du secteur est de la Nouvelle-Écosse ont été couverts par le relevé au chalut en 2001 et qu'il n'y aura pas d'autres pertes dans l'intervalle, on a estimé que la biomasse des crabes mâles adultes sera de 24 286 t en 2002.

Contours de densité des mâles adultes de taille commerciale en 2001



Sources d'incertitude

Quoique le degré de couverture par les observateurs en-mer en 2001 ait été de loin le plus élevé jamais atteint dans les ZPC 23 et 24, la couverture a été trop faible vers la fin de la saison pour produire des résultats représentatifs par semaine et sous-zone combinées.

On pense que si on utilise la biomasse totale de septembre dans le nord du secteur est de la Nouvelle-Écosse et qu'on élimine les sources de sous-estimation dans le sud de ce secteur, les indices d'abondance relative sont plus représentatifs de la population de crabe des neiges et englobent une plus grande partie de la zone de stock.

Les « estimations de biomasse » actuelles qui sont fournies ne devraient pas être considérées comme absolues, car la mortalité des crabes exploitables par la pêche commerciale entre le moment du relevé et la saison de pêche n'a pas été prise en compte. Une contre-vérification des estimations de biomasse des quelques dernières années pour le sud du golfe du Saint-Laurent a révélé que la biomasse était surestimée. L'actuel relevé au chalut de pré-saison réalisé dans l'est de la Nouvelle-Écosse rend les estimations plus incertaines, car il ne tient pas compte de la mortalité survenant durant la saison de pêche, après le relevé. De plus, on n'a pu évaluer les effets des changements de navire dans le relevé et dans les techniques d'analyse, et il se semble pas y avoir d'étroite corrélation entre l'abondance des prérecues et la biomasse exploitable. L'estimation de « biomasse » était fondée sur l'hypothèse d'une capturabilité de 100 % des crabes se trouvant devant la ralingue inférieure du chalut. Tant que ces éléments d'incertitude n'ont pas été évalués, il faut considérer les estimations comme relatives et on ne devrait pas appliquer le taux d'exploitation à cette biomasse.

La distribution géographique des femelles, des juvéniles, des adolescents et des mâles

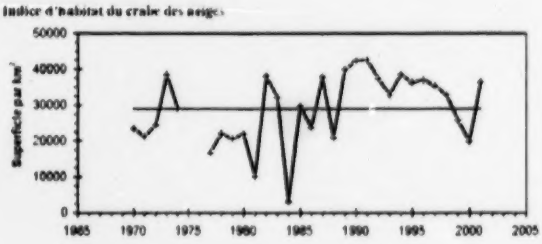
adultes de petite taille diffère de celle des adultes de taille commerciale. De plus amples études s'imposent pour améliorer notre connaissance de la distribution de toutes les catégories de tailles des crabes des neiges mâles et femelles. Le classement des plus vieux crabes (catégorie 5) en fonction de l'indice de condition de la carapace établi pour le sud du golfe du Saint-Laurent n'est peut-être pas directement applicable à l'est de la Nouvelle-Écosse.

Des migrations saisonnières entre les zones peu profondes et celles qui le sont davantage peuvent survenir entre le moment du relevé au chalut et le début de la saison de pêche suivante. On présume qu'il y a des migrations du crabe entre les ZPC, mais on n'en a pas tenu compte explicitement dans la présente évaluation.

Considérations relatives à l'écosystème

Les températures du fond sont basses (<4 °C) à longueur d'année dans les eaux plus profondes du nord-est du banc French, du banc du Milieu et du Banquereau (ZPC 20 à 23 ainsi que 24A et 24B), ainsi que dans une bande étroite située le long de la côte (24C et E), qui se termine dans le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse (pêche dans 4X). Lors du relevé au chalut, les plus basses températures de fond (de –0,5 à +2 °C) qui ont été observées dans la région au sud du Cap-Breton étaient situées près de la côte; elles augmentaient progressivement à 5-6°C en se dirigeant vers le chenal Laurentien, situé à l'est, et à 6-7 °C dans les eaux peu profondes du Banquereau, du banc de l'Île de Sable et du banc du Milieu, situés au sud et sud-ouest. Les températures les plus élevées en 2001 ont été enregistrées dans la partie sud-ouest de la ZPC 24 (bassin Émeraude, banc Western et banc du Milieu). Ce régime spatial est typique de ce qu'on observe la plupart des années.

En 2001, les températures de fond dans la partie nord-est du plateau néo-écossais ont été en général plus basses que la moyenne à long terme des années 1971-2000. Elles se sont aussi refroidies par rapport à 2000, renversant la tendance au réchauffement observée dans la région depuis le milieu des années 1990. L'indice d'habitat du crabe des neiges, défini comme étant la superficie du fond où les températures vont de -1° à 3°C, a augmenté, après avoir progressivement diminué au cours des quatre années précédentes. Comme on considère que dans cette région les températures inférieures à la moyenne sont avantageuses pour le crabe des neiges des zones considérées ici, le plus fort indice d'habitat du crabe des neiges et les températures de fond inférieures à la moyenne indiquent que les conditions du fond étaient plus favorables au crabe des neiges en 2001 que les deux années précédentes. La cause du refroidissement observé en 2001 n'est pas claire, mais selon des rapports récents, elle pourrait provenir du golfe du Saint-Laurent, qui aurait connu un afflux d'eaux du plateau continental du Labrador par le détroit de Belle Isle.



Perspectives

Les estimations de la biomasse exploitable en 2002 sont de 3 920 t pour la partie nord du secteur est de la Nouvelle-Écosse et de 24 286 t pour la partie sud de ce secteur. D'après les fréquences de tailles dans le

relevé, le déclin des tailles est plus marqué chez les prérecrues, ce qui donne à penser que le déclin des crabes adultes s'accentuera dans les années à venir. Les relevés futurs fourniront plus d'information sur l'effectif de ces nouvelles classes d'âge, mais le prognostic pour les années à venir n'est guère prometteur.

Compte tenu des incertitudes inhérentes au processus d'estimation, les projections numériques de biomasse ne sont que des indications relatives de la population du stock.

Considérations de gestion

La quantité de crabes mous et de crabes blancs capturée dans une pêche du crabe peut être réduite par les moyens suivants : une saison de pêche plus précoce, une saison de pêche plus courte, adopter des pratiques propices à la survie de ces crabes (p. ex. bonne manipulation du crabe, remise à l'eau rapide, retrait volontaire d'une zone à forte densité de crabes mous), redistribution et/ou réduction de l'effort de pêche et fermeture de certains quadrilatères, sous-zones et/ou de la pêcherie.

Pour obtenir de plus amples renseignements,

communiquer avec :

Michel Biron
Direction des sciences
Min. des Pêches et des Océans
Région du Golfe
C. P. 5030
Moncton (N.-B.) E1C 9B6

Tél. : (506) 851-6046
Fax : (506) 851-3062
Courriel : bironm@dfo-mpo.gc.ca

ou avec :

Mikio Moriyasu
Direction des sciences
Ministère des Pêches et des Océans
Région du Golfe
C . P. 5030
Moncton (N.-B.) E1C 9B6

Tél. : (506) 851-6135
Fax : (506) 851-3062
Courriel : Moriyasum@dfo-mpo.gc.ca

Références

Biron, M., L. Savoie, R. Campbell, E. Wade, M. Moriyasu, and P. DeGrace. 2002. Assessment of the 2001 Snow crab (*Chionoecetes opilio*) fishery off eastern Nova Scotia (CFAs 20 to 24). MPO, Secr. can. cons. scient., doc. rech. 2002/011.

Drinkwater, K.F., R.G. Pettipas, and W.M. Petrie. 2002. Temperature Conditions on the Scotian Shelf and in the southern Gulf of St. Lawrence during 2001 Relevant to Snow Crab. MPO, Secr. can. cons. scient., doc. rech. 2002/043.

Distribué par le :

Bureau du processus consultatif régional des provinces Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1006, Succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2
Téléphone : 902-426-7070
Courriel : myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca

Adresse Internet : //www.dfo-mpo.gc.ca/csas
ISSN : 1480-4921

An English version is available on request at the above address.

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO, 2002. Crabe des neiges de l'est de la Nouvelle-Écosse. MPO – Sciences, Rapport sur l'état des stocks C3-02 (2002).